

U.S. PATENT APPLICATION

Inventor(s): Yutaka MIYAHARA
Toshiki MIYACHI
Yoshihiro AKIYAMA

Invention: COUPLING STRUCTURE FOR A HOLLOW BODY

NIXON & VANDERHYE P.C.
ATTORNEYS AT LAW
1100 NORTH GLEBE ROAD, 8TH FLOOR
ARLINGTON, VIRGINIA 22201-4714
(703) 816-4000
Facsimile (703) 816-4100

SPECIFICATION

中空体の接合構造

FIELD OF THE INVENTION

本発明は、中空体本体を形成する2つの半割体が、中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合される内部部材を有する中空体の接合構造に関する。

BACKGROUND OF THE INVENTION

中空体本体を形成する2つの半割体が、中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合される製品の一つとして、オイルストレーナーを挙げることができる。オイルストレーナーは、自動車のエンジンの潤滑に用いるエンジンオイルを濾過するための部材である。オイルストレーナーにおいては、上記の内部部材としてオイルフィルターが2つの半割体に組み込まれる。

このようなオイルストレーナーにおける2つの半割体を接合するための技術として、日本国公開特許公報である特開平11-42709号公報（従来文献1：1999年2月16日公開）および特開2001-280207号公報（従来文献2：2001年10月10日公開）に記載された技術を挙げることができる。

上記従来文献1では、2つの半割体として、主に以下の3つの構造が記載されている。その1つは、図9（a）に示すように、上側半割体100の下側半割体200との対向面における側端部に、2つの凸状部300・400を設ける一方で、下側半割体200の上側半割体100との対向面における中央部に、凸状部500を設ける構造である。この構造においては、図9（b）に示すように、上側半割体100と下側半割体200とが振動溶着され、オイルフィルター600が組み込まれる。

もう1つは、図10（a）に示すように、上側半割体110の下側半割体210との対向面における中央部に、凸状部310を設ける一方で、下側半割体210における上側半割体110との対向面における中央部に、凸状部510を設ける構造である。この構造においては、図10（b）に示すように、上側半割体110と下側半割体210とが熱板溶着され、オイルフィルター600が組み込まれる。

れる。

さらにもう 1 つの構造では、図 1 1 (a) に示すように、上側半割体 1 2 0 の下側半割体 2 2 0 との対向面における側端部に、2 つの凸状部 3 2 0 ・ 4 2 0 が設けられている。一方、下側半割体 2 2 0 の上側半割体 1 2 0 との対向面における中央部には、凸状部 5 2 0 が設けられている。さらに、凸状部 5 2 0 に対応する形状の凹部 7 0 0 が、上側半割体 1 2 0 の下側半割体 2 2 0 との対向面に形成されている。この構造においては、図 1 1 (b) に示すように、上側半割体 1 2 0 と下側半割体 2 2 0 とがスピン溶着され、オイルフィルター 6 0 0 が組み込まれる。

次に、上記従来文献 2 に開示されている技術においては、図 1 2 (a) に示すように、上側半割体 8 0 0 を下側半割体 9 0 0 の方（同図中矢印 A の方向）に向かって移動させつつ、上側半割体 8 0 0 と下側半割体 9 0 0 との間にオイルフィルター 1 0 0 0 を振動溶着する。また、上側半割体 8 0 0 には、下側半割体 9 0 0 との対向面における中央部に凸状部 8 1 0 が形成されている。さらに、下側半割体 9 0 0 には、上側半割体 8 0 0 との対向面における側端部に、凸状部 9 1 0 が設けられている。また、上側半割体 8 0 0 の凸状部 8 1 0 と対向する位置に、下側半割体 9 0 0 とオイルフィルター 1 0 0 0 とが一体となって凸状部 1 1 0 0 を形成している。

しかしながら、上記従来技術は、加熱溶着法による 2 つの半割体の接合には適していないという問題点がある。以下、この問題点が生じる理由について説明する。

先ず、上記従来文献 1 では、図 9 (a) に示すように、平坦な熱板を用いて上側半割体と下側半割体とを接合しようとすると、熱板を上側半割体 1 0 0 と下側半割体 2 0 0 との間に挟み込む必要がある。したがって、熱板は、凸状部 3 0 0 ・ 4 0 0 ・ 5 0 0 に接することになる。

しかしながら、熱板が凸状部 3 0 0 ・ 4 0 0 に当接してこれらの凸状部を溶かすと、図 9 (b) に示した状態において、上側半割体 1 0 0 と下側半割体 2 0 0 との接合部分が露出し、製品の見栄えに影響を与えるという問題点がある。一方、凸状部 3 0 0 ・ 4 0 0 とを溶かさないように、熱板を凸状部 5 0 0 に対応する凹

部を有する形状に変更してもよいが、熱板の構造が複雑化し、製造コストの増加を招来するので得策とはいえない。

このような問題点は、従来文献1について図11(a)を用いて説明した構造についても発生する。すなわち、溶着のために平坦な熱板を用いると、溶着時に上側半割体120の凸状部320・420を溶かしてしまい、上側半割体120と下側半割体220との接合部分が露出してしまう。

また、上記従来文献2について図12(a)を用いて説明した構造についても同様の問題が生じる。すなわち、溶着のために平坦な熱板を用いると、熱板が下側半割体900の凸状部910を溶かしてしまい、上側半割体800と下側半割体900との接合部分が露出してしまう。これは、凸状部910が凸状部110よりも高く上側半割体800の方へ形成されているためである。

また、従来文献1について図10(a)を用いて説明した構造については、次の問題点が生じる。すなわち、上側半割体110には、下側半割体210との対向面において側端部に凸状部が設けられていない。したがって、これらの半割体を接合した場合、接合部分である凸状部310と凸状部510との接触部位が露出する。それゆえ、上記の従来技術と同様、製品の見栄え等が悪化するおそれがある。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、溶着後において見栄えがよく、高品質の中空体を安価に提供し得る中空体の接合構造を提供することにある。

本発明の中空体の接合構造は、上記の目的を達成するために、中空体本体を構成する第1半割体と第2半割体とを、該第2半割体に中空体内部に配設される内部部材を組み込んで接合する中空体の接合構造であって、上記第1半割体、上記第2半割体、および上記内部部材における接合側には、接合方向に向かって延びる第1凸状部がそれぞれ形成されているとともに、上記第1半割体には、該第1半割体の第1凸状部よりも中空体本体の内側および外側に該第1凸状部と間隙を画して位置し、該第1凸状部よりも低く接合方向に向かって延びる第2凸状部と第3凸状部とが形成され、上記第2半割体には、該第2半割体の第1凸状部より

も中空体本体の外側に該第1凸状部と間隙を画して位置し、該第1凸状部よりも低く上記第1半割体の第3凸状部に向かって延びる第3凸状部が形成され、上記内部部材には、該内部部材の第1凸状部よりも中空体本体の内側に該第1凸状部と間隙を画して位置し、該第1凸状部よりも低く上記第1半割体の第2凸状部に向かって延びる第2凸状部が形成されており、上記第1半割体の第1凸状部と、上記第2半割体の第1凸状部と、上記内部部材の第1凸状部とが接合した状態において、上記第1半割体の第2凸状部と上記内部部材の第2凸状部とが当接し、上記第1半割体の第3凸状部と上記第2半割体の第3凸状部とが当接する構造となっている。

上記構成では、各第2凸状部は、各第1凸状部よりも中空体本体の外側に配置される。一方、各第3凸状部は、各第1凸状部よりも、中空体本体の内側に配置される。したがって、各第2凸状部が接合前に熱板により溶かされると、製品の見栄えが悪くなり好ましくない。一方、各第3凸状部が接合前に熱板により溶かされると、溶融により発生したバリが中空体内部に入り込み、中空体の品質に悪影響を与える場合がある。

しかしながら、本発明では、第1半割体において、第1凸状部は、第2凸状部および第3凸状部よりも接合方向に高く延びている。同じく、第2半割体において、第1凸状部は第3凸状部よりも高く接合方向に延びている。さらに、内部部材においても、第1凸状部は第2凸状部よりも高く接合方向に延びている。

したがって、第1半割体と第2半割体との間に、加熱溶着を行うためにフラットな熱板を挿入すると、該熱板には、先ず、第1半割体・第2半割体・内部部材における各第1凸状部が当接する。よって、接合時において熱板が各第2凸状部や各第3凸状部を溶かしてしまうということがない。

また、熱板としてのフラットな平板は、市販されている原材料に特殊な形態加工を施すことなく、容易に提供できるものである。また、熱板がフラットであれば、各第1凸状部が加熱されるべき位置から多少ずれた場合であっても、熱板を移動させることなく各第1凸状部を熱することができる。すなわち、本発明の接合構造によれば、各第1凸状部と熱板とを厳密に位置あわせする必要がなく、接合時の作業性を向上させることができる。

それゆえ、良好な外観で、なおかつ高品質の中空体を安価に提供することができる。

また、第1半割体、第2半割体、および内部部材のそれぞれにおいて、各第1凸状部と各第2凸状部との間、あるいは各第1凸状部と各第3凸状部との間には、間隙が形成されている。したがって、第1半割体の第1凸状部と、第2半割体の第1凸状部と、内部部材の第1凸状部とを接合した時に発生する溶融バリは、これらの間隙に流れ込む。

さらに、各第1凸状部が接合した状態において、第1半割体の第2凸状部と内部部材の第2凸状部とが当接し、第1半割体の第3凸状部と第2半割体の第3凸状部とが当接する。したがって、上記の間隙に流れ込んだ溶融バリが、中空体の外部や、中空体の内部に漏れることが防止されている。この点からも、本発明によれば、良好な外観で高品質の中空体を提供することができるといえる。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、本発明の中空体の接合構造の実施の一形態を示す断面図である。

図2は、図1の接合構造における第1半割体の第1凸状部、第2半割体の第1凸状部、およびフィルターの第1凸状部の幅の関係を示す断面図である。

図3 (a) は図1の接合構造における第1半割体と第2半割体とを熱板を用いて加熱する状態を示す断面図であり、図3 (b) は図1の接合構造における第1半割体と第2半割体とを加圧して接合する状態を示す断面図である。

図4は、本発明の中空体の接合構造における他の実施の形態を示す断面図である。

図5は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図6は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 7 (a) および図 7 (b) は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 8 (a) および図 8 (b) は、本発明の中空体の接合構造におけるさらに他の実施の形態を示す断面図である。

図 9 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 10 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 10 (b) は図 10 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 11 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 11 (b) は図 11 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

図 12 (a) は従来の中空体の接合構造を示す断面図であり、図 12 (b) は図 12 (a) における上側半割体と下側半割体とを接合した状態を示す断面図である。

DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

本発明の一実施例について図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。

図 1 に示すように、本実施の形態の接合構造は、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合してフィルター (内部部材) 3 を挟み込む構成となっている。なお、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とが接合されることにより中空体本体 (図示せず) が形成され、フィルター 3 は、この中空体本体の内部に配置される。また、中空体本体には、オイル注入口、オイル吐出口 (図示しない) が設けられている。

第 1 半割体 1 には、第 2 半割体 2 の方へ隆起する第 1 凸状部 4 が、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との対向面における中央部に形成されている。さらに、第 1 半割体 1 の第 2 半割体 2 との対向面における中空体内側の端部には、フィルター 3 の方へ隆起する第 2 凸状部 5 が形成されている。一方、第 1 半割体 1 の第 2 半割体 2 との対向面における中空体外側の端部には、第 2 半割体 2 の方へ隆起する第 3 凸状部 6 が形成されている。

また、第1半割体1において、第1凸状部4の第2半割体2の方への高さは、第2凸状部5あるいは第3凸状部6よりも0.5～1.0mm程度高く設定されている。さらに、第1凸状部4と第2凸状部5との間には、間隙11が形成されており、第1凸状部と第3凸状部6との間には、間隙12が形成されている。

一方、第2半割体2は、第1半割体1の第1凸状部4と対向するように隆起する第1凸状部7と、第1半割体1の第3凸状部6と対向するように隆起する第3凸状部8とを備えている。なお、第1凸状部7の第1半割体1の方への高さは、第3凸状部8よりも0.5mm～1.0mm程度高く設定されており、第1凸状部7と第3凸状部8との間には、間隙13が形成されている。

また、フィルター3は、第1半割体1の第1凸状部4と対向するように隆起する第1凸状部9と、第1半割体1の第2凸状部5と対向するように隆起する第2凸状部10とを備えている。なお、第2半割体2の第1凸状部7と、フィルター3の第1凸状部9とは、第1半割体1の第1凸状部4と対向する表面が、段差なく形成されている。また、第1凸状部9の第1半割体1の方への高さは、第2凸状部10よりも0.5mm～1.0mm程度高く設定されており、第1凸状部9と第2凸状部10との間には、間隙14が形成されている。

また、フィルター3の第1凸状部9の第2半割体2側の側面は、第2半割体2の第1凸状部7のフィルター3側の側面と略一致する形状で構成されている。これにより、フィルター3は、第2半割体2の内周面にしっかりと嵌めこまれている。

なお、第1半割体1、第2半割体2、およびフィルター3は、たとえば、ABS樹脂、PP樹脂、PA樹脂等の熱可塑性樹脂、あるいはこれら熱可塑性樹脂に強化纖維を配合したものを材料とし、射出形成等によって形成される。

さらに、図2に示すように、第1半割体1の第1凸状部4の幅(Y)は、第2半割体2の第1凸状部7の幅とフィルター3の第1凸状部9の幅とを足し合わせた長さ(X)よりも大きく設定することが好ましい。すなわち、第1半割体1における第1凸状部4の中空体外側の側面が、第2半割体2における第1凸状部7の中空体外側の側面よりも、中空体の外側に位置しており、なおかつ、第1半割体1における第1凸状部4の中空体内側の側面が、フィルター3における第1凸

状部 9 の中空体内側の側面よりも内側に位置していることが好ましい。このように設定することの利点については後述する。

具体的には、Y は X よりも 1 mm 程度大きく設定することが好ましい。より具体的には、X = 3 mm、Y = 4 mm と設定することが好ましい。

次に、上記構成の第 1 半割体 1 と、第 2 半割体 2 と、フィルター 3 とが接合される手順について、図 3 を参照しつつ説明する。

図 3 (a) に示すように、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを接合する際には、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 との間に、熱板 20 を挟み込む。そうすると、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 とが溶け始める。熱板 20 と、第 1 凸状部 4、第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 との隙間は、0 ~ 2 mm が好ましい。

このときの熱板 20 の表面温度は、たとえば、熱可塑性樹脂としてガラス繊維を 35 % 含んだ PA 樹脂を用いた場合、500°C ~ 650°C であり、そのときの加熱時間は 15 秒 ~ 30 秒である。

この際、第 1 半割体 1 を第 2 半割体 2 にむかって加圧していく。この加圧工程において、熱板 20 は、第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 や第 3 凸状部 6、第 2 半割体の第 3 凸状部 8、あるいはフィルター 3 の第 2 凸状部 10 を溶かすことはない。第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 や第 3 凸状部 6 は、第 1 凸状部 4 よりも第 2 半割体 2 の方への高さが低く設定されているからである。また、第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 は、第 1 凸状部 7 よりも第 1 半割体 1 の方への高さが低く設定されているからである。さらに、フィルター 3 の第 2 凸状部 10 は、第 1 凸状部 9 よりも第 1 半割体 1 の方への高さが低く設定されているからである。

加圧工程が終了すると、図 3 (b) に示すように、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 およびフィルター 3 とが接合された状態となる。接合後においては、第 1 半割体の第 2 凸状部 5 とフィルター 3 の第 2 凸状部 10 とが突き合わされた状態になるとともに、第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 と第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 とが突き合わされた状態となる。これらの凸状部は、上記したように、加圧工程において熱板 20 に溶かされることが防止されているからである。これにより、第 1 半

割体 1 と第 2 半割体 2 との接合部分が外部に露出することを防止することができる。

また、上記したように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) は、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも大きく設定されている（図 2 参照）。したがって、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 とを加熱溶着することにより発生するバリ 20a は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 9 により、間隙 13 あるいは間隙 14 に流し込まれる。したがって、加熱溶着により発生するバリ 20a が、接合部分から中空体の内部に漏れてしまうことが防止されている。したがって、フィルター 3 が溶着時に発生するバリ 20a によって目詰まりを起こすというような不具合が防止されている。

なお、上記した実施形態では、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも大きく設定されている構成について説明したが、必ずしもこの構成に限定されない。

すなわち、図 4 に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) よりも小さくなるように設定してもよい。すなわち、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の内側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の外側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは第 1 半割体 1 の間隙 11 あるいは 12 の中に流れ込む。

また、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の幅 (Y) が、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 の幅とフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の幅とを足し合わせた長さ (X) と同じ程度となるように設定してもよい。

この場合、図 5 に示すように、すなわち、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の外側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の外側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは、第 2 半割体 2 の間隙 1 3 あるいは第 1 半割体 1 の間隙 1 1 の中に流れ込む。

あるいは、図 6 に示すように、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体外側の側面が、第 2 半割体 2 における第 1 凸状部 7 の中空体外側の側面よりも、中空体の内側に位置しており、なおかつ、第 1 半割体 1 における第 1 凸状部 4 の中空体内側の側面が、フィルター 3 における第 1 凸状部 9 の中空体内側の側面よりも中空体の内側に位置している構成としてもよい。

このように構成するとともに、第 2 半割体 2 を第 1 半割体 1 の方へ移動させつつ加圧溶着すれば、溶着時に発生するバリは、第 1 半割体 1 の間隙 1 2 あるいはフィルター 3 の間隙 1 4 の中に流れ込む。

このように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 、およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 の配置関係と適宜変更することにより、加圧溶着後に発生するバリが流れ込む間隙をコントロールすることができる。したがって、加圧溶着後にバリが流れ込む位置に対応した設計、たとえばフィルター 3 の間隙 1 4 にバリが流れ込む場合にはフィルター 3 に耐温性に優れた樹脂を用いるというような設計が可能となる。また、加熱溶着後のバリは間隙に流れ込み、水平方向には広がらない。したがって、上記の間隙の幅を狭く設定することにより、溶着面の全体幅を小さくし、コンパクト化を実現できる。

また、上述の実施形態では、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 とは、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面がフラットに形成されている構成について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。

すなわち、図 7 (a) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右対称な逆M字状に形成する。さらに、第 2 半

割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の逆M字状の表面に対応するような、左右対称の逆V字状に傾斜させる。

あるいは、図 7 (b) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右非対称な逆M字状に形成してもよい。この場合、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の左右非対称な逆M字状の表面に対応するような、左右非対称の逆V字状に傾斜させる。

図 7 (a) あるいは図 7 (b) に示したいずれの構成においても、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 、および第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における互いに対向する表面が傾斜するように形成されている。したがって、これらの表面をフラットに形成するよりも、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを溶着した場合における溶着面積が増加する。これにより、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との溶着強度が増し、製品の強度信頼性を向上させることができる。

なお、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を傾斜させる場合、該表面は水平面と $1 \sim 45^\circ$ の角度をなすように傾斜させることが好ましい。より好ましくは、該表面を水平面と $14 \sim 34^\circ$ の角度をなすように傾斜させることが好ましい。また、フィルター 3 の第 1 凸状部 9 が中空体内側に変形して傾いていても、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 の表面が傾斜しているので、変形を矯正しながら溶着できる。

さらに、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、第 1 半割体 1 の内部に向かって窪むような円弧状に形成してもよい。この場合、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 およびフィルター 3 の第 1 凸状部 9 が成す第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と対向する表面を、第 1 凸状部 4 の円弧状の表面に対応するように第 1 半割体 1 の方へ隆起する円弧状に形成してもよい。このような構成によっても、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを溶着した場合における溶着面積を増加させ、製品の強度信頼性を向上させることができる。

また、図 8 (a) に示すように、フィルター 3 の第 2 半割体 2 と接する面に、凸部 21 を設けてもよい。この場合、第 2 半割体 2 のフィルター 3 と接する面に、

凸部 2 1 に対応する形状の凹部 2 2 を形成する。このような構成とし、凸部 2 1 と凹部 2 2 との位置を合わせることにより、フィルター 3 の移動が規制されるので、第 2 半割体 2 とフィルター 3 との位置あわせを確実に行うことができる。

もちろん、図 8 (b) に示すように、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 における第 2 半割体 2 に対向する表面を、左右非対称な逆M字状に形成する一方で、上記の凸部 2 1 および凹部 2 2 を設けてもよい。これにより、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との溶着面積を増加させることができるので、確実な位置合わせを実現するだけでなく、強度信頼性の向上も実現することができる。

このように、本実施の形態の中空体の接合構造は、中空体本体を構成する第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 とを、第 2 半割体 2 に中空体内部に配設されるフィルター 3 を組み込んで接合する中空体の接合構造である。特に、第 1 半割体 1 、第 2 半割体 2 、およびフィルター 3 における接合側には、接合方向に向かって延びる第 1 凸状部 4・7・9 がそれぞれ形成されている。

さらに、第 1 半割体 1 には、第 1 凸状部 4 よりも中空体本体の内側および外側に第 1 凸状部 4 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 4 よりも低く接合方向に向かって延びる第 2 凸状部 5 と第 3 凸状部 6 とが形成されている。一方、第 2 半割体 2 には、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 よりも中空体本体の外側に第 1 凸状部 7 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 7 よりも低く第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 に向かって延びる第 3 凸状部 8 が形成されている。また、フィルター 3 には、第 1 凸状部 9 よりも中空体本体の内側に第 1 凸状部 9 と間隙を画して位置し、第 1 凸状部 9 よりも低く第 1 半割体 1 の第 2 凸状部 5 に向かって延びる第 2 凸状部 10 が形成されている。

そして、本実施の形態の中空体の接続構造は、第 1 半割体 1 の第 1 凸状部 4 と、第 2 半割体 2 の第 1 凸状部 7 と、フィルター 3 の第 1 凸状部 7 とが接合させ、第 1 半割体 2 の第 2 凸状部 5 とフィルター 3 の第 2 凸状部 10 とが当接し、第 1 半割体 1 の第 3 凸状部 6 と第 2 半割体 2 の第 3 凸状部 8 とが当接するものである。

上記構成によれば、第 1 半割体 1 と第 2 半割体 2 との間に、加熱溶着を行うためにフラットな熱板を挿入すると、該熱板には、先ず、第 1 半割体 1・第 2 半割体 2・フィルター 3 における第 1 凸状部 4・7・9 が当接する。よって、接合時

において熱板が第2凸状部5・10や第3凸状部6・8を溶かしてしまうということがない。

また、熱板としてのフラットな平板は、市販されている原材料に特殊な形態加工を施すことなく、容易に提供できるものである。また、熱板がフラットであれば、第1凸状部4・7・9が加熱されるべき位置から多少ずれた場合であっても、熱板を移動させることなく第1凸状部4・7・9を熱することができる。すなわち、本実施の形態の接合構造によれば、第1凸状部4・7・9と熱板とを厳密に位置あわせする必要がなく、接合時の作業性を向上させることができる。

それゆえ、良好な外観で、なおかつ高品質の中空体を安価に提供することができる。

また、第1半割体1、第2半割体2、およびフィルター3のそれぞれにおいて、各第1凸状部と各第2凸状部との間、あるいは各第1凸状部と各第3凸状部との間には、間隙11～14が形成されている。したがって、第1半割体1の第1凸状部4と、第2半割体2の第1凸状部7と、フィルター3の第1凸状部9とを接合した時に発生する溶融バリは、これらの間隙11～14に流れ込む。

さらに、第1凸状部4・7・9が接合した状態において、第1半割体2の第2凸状部5とフィルター3の第2凸状部10とが当接し、第1半割体1の第3凸状部6と第2半割体2の第3凸状部8とが当接する。したがって、間隙11～14に流れ込んだ溶融バリが、中空体の外部や、中空体の内部に漏れることが防止されている。この点からも、本発明によれば、良好な外観で高品質の中空体を提供することができるといえる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、第1半割体1の第1凸状部4の幅が、第2半割体2の第1凸状部7とフィルター3の第1凸状部9とを足し合わせた幅よりも広く設定されているものである。

上記構成によれば、第1半割体1の第1凸状部4と、第2半割体2の第1凸状部7およびフィルター3の第1凸状部9とを接合することにより発生する溶融バリは、幅の広い第1半割体1の第1凸状部4により、第2半割体2における第1凸状部7と第3凸状部8との間の間隙13、およびフィルター3における第1凸状部9と第2凸状部10との間の間隙14に押し込まれる。

したがって、第1半割体1と第2半割体2とを接合した後における溶融バリの動作を予測し、それに応じた設計が可能になる。たとえば、第2半割体2の第1凸状部7は、第1凸状部7と第3凸状部8との間に押し込まれた溶融バリにより補強されるので、薄く設計しても構わない。同様に、フィルター3の第1凸状部9は、第1凸状部9と第2凸状部10との間に押し込まれた溶融バリにより補強されるので、薄く設計しても構わない。また、加熱溶着後のバリは間隙13・14に流れ込み、水平方向には広がらない。したがって、上記の間隙13・14の幅を狭く設定することにより、溶着面の全体幅を小さくし、コンパクト化を実現できる。

したがって、第2半割体2やフィルター3を形成するために必要な材料の量を低減し、部材コストを低減することが可能となる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、第1半割体1の第1凸状部4における第2半割体2と対向する面が、第1半割体1の内部に向かって窪むように形成されているとともに、第2半割体2の第1凸状部7とフィルター3の第1凸状部7とが成す第1半割体1の第1凸状部4に対向する表面が、第1半割体1の第1凸状部4の表面が窪む形状に対応して、接合方向に向かって突出してものである。好ましくは、第1半割体1の第1凸状部4における第2半割体2と対向する面を、逆M字型の断面を成すように形成し、第2半割体2の第1凸状部7とフィルター9の第1凸状部とが成す第1半割体1の第1凸状部4に対向する表面を、逆V字型の断面を成すように形成する。

上記構成によれば、各第1凸状部における他の第1凸状部に対向する面を、窪むように、あるいは突出するように形成している。したがって、これらの面をフラットな形状とするよりも、各第1凸状部が接合した状態における接合面積を増すことができる。それゆえ、第1半割体1と第2半割体2を接合した際の接合強度を増すことができる。

また、第2半割体2およびフィルター3の第1凸状部7・9が、第1半割体1の第1凸状部4が窪む形状に対応して突出している。よって、第2半割体2の第1凸状部7とフィルター3の第1凸状部9とが、第1半割体1の第1凸状部4に保持された状態で、第1半割体1と第2半割体2とを接合することができる。したが

って、第1半割体1と第2半割体2およびフィルター3との接合を、各部材の位置ずれを伴わずに確実に行うことができる。

また、本実施の形態の中空体の接合構造は、上記構成において、上記フィルター3は、オイルフィルターであるとともに、中空体本体は、オイル注入口およびオイル吐出口が設けられている。

上記構成によれば、中空体本体のオイル注入口から供給されたオイルが、オイルフィルターにより濾過され、オイル吐出口より吐出される。ここで、中空体本体は上記した構成の第1半割体と第2半割体とを接合することにより形成されるものであり、溶融により発生するバリが中空体本体の内部に入り込むことが防止されている。

それゆえ、オイル吐出口から吐出されるオイルに溶融バリが混入することを防止することができる。

発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求事項との範囲内で、種々変更して実施することができるものである。